

Die Trittpflanzen-Gemeinschaften in den südlichen Städten der Nordinsel Neuseelands*

Ullrich Asmus and G. L. Rapson

Abstract: Vegetation communities on trampled areas of cities in the southern North Island, New Zealand.

Between September and November 2003 106 vegetation samples of trampled areas were made in 11 New Zealand cities: Gisborne, Hamilton, Lower Hutt, Masterton, Napier, New Plymouth, Palmerston North, Roturoa, Taupo, Wanganui and Wellington. The table, with 81 species, shows three main groups dependent on substrate: 1, trampled surfaces with gravel, compacted soil and combinations of these; 2, flagstones with gaps for plants; and 3, flagstones without gaps or concrete with few cracks. Most of the species (93 %) are not native to New Zealand. In comparison with phytocoenosis of the European vegetation the samples show affinities with temperate and Mediterranean trampled area associations.

1. Einleitung

Die soziologische Zusammensetzung und Gliederung Neuseelands steht noch in den Anfängen. Bislang gibt es insbesondere Beschreibungen der naturnahen Bereiche der vorwiegend indigenen Pflanzenwelt (WARDLE 1991). Der noch anhaltende Zustrom von Neophyten wie auch die noch nicht abgeschlossene Einnischung der in den letzten 200 Jahren (WEBB et al. 1988, ESLER 1988, EDGAR & CONNOR 2002) annähernd 2000 eingewanderten Arten ist verantwortlich für die außerordentlich starke Dynamik in der Artenzusammensetzung der Lebensräume. In einer Untersuchung zur Charakterisierung von Lebensräumen in elf Städten des südlichen Teils der Nordinsel von ASMUS und RAPSON, die Anfang 2007 beim internationalen Kongress der IAVS in Palmerston North vorgestellt wurde, konnten 10 Hauptlebensbereiche mit 16 Unter-einheiten beschrieben werden. Einer dieser Haupteinheiten wurde als "Trampled Aeras" definiert.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Vegetationsaufnahmen wurden von September bis November 2003 (dem Neuseeländischem Frühling) in Wellington, Lower Hutt, Masterton, Palmerston North,

* Prof. Dr. Dietmar Brandes zum 60. Geburtstag gewidmet.

Wanganui, New Plymouth, Napier, Taupo, Gisborne, Roturoa und Hamilton erfasst (Abb. 1). Die Auswahl der Standorte vor Ort wurde auf der Grundlage eines Stadtplanes in jenen Bereichen durchgeführt, in denen eine gute Ausstattung einer Stadtflora und Vegetation zu erwarten war. Dies waren vor allen Dingen Kernbereiche der Städte, wie Hinterhöfe, Bahn- und Hafenanlagen, stadtnahe Küsten- und Fließgewässerbereiche, Sportanlagen, Einzelhausgebiete, citynahe Grünanlagen und ähnliches mehr. Die Standorte verdanken ihre Entstehung und Fortdauer dem Betreten und Befahren durch den Menschen. Zu den mechanischen Einwirkungen treten in der Regel die Zufuhr bzw. Anreicherungen von nährstoffreichem Substrat in Form von Staub hinzu. Nach SUKOPP (1972) werden derartige Standorte als eu- bis polyheme-rob bezogen auf den menschlichen Einfluss eingestuft.

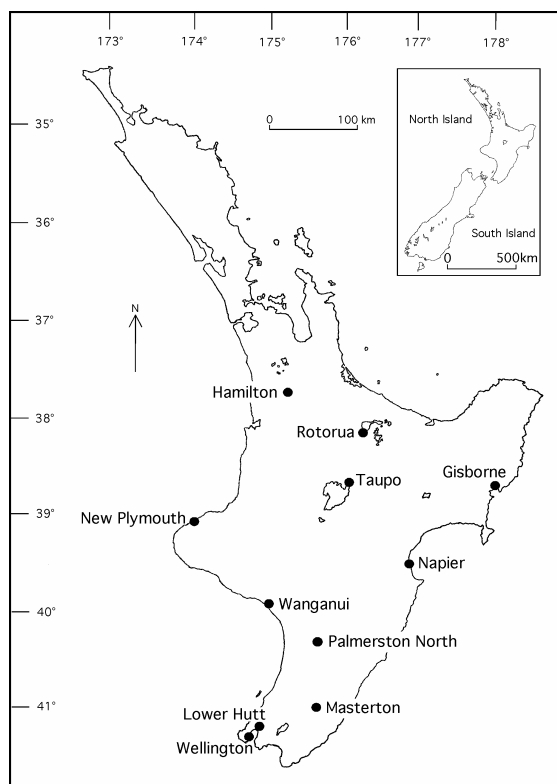


Abb. 1: Die Nordinsel Neuseelands mit den untersuchten Städten.

Fig. 1: The North Island of New Zealand and the explored cities.

Bei der Nomenklatur wurde die Internetlistung der Flora Neuseelands genutzt (<http://nzflora.landcareresearch.co.nz/>). Für die Bestimmung der Pflanzenarten dienten neben den gängigen mitteleuropäischen auch neuseeländische Werke. Das waren zum einen die verschiedenen Bände der „Flora of New Zealand“ von WEBB et al. (1988), EDGAR & CONNOR (2002) und HEALY & EDGAR (1980) sowie speziellere Bestimmungshilfen zu eingewanderte Unkräuter (BRUCE et al. 1998, UPRITCHARD 1997) und Rasenarten (HARRINGTON 2000).

In einer basierend auf BRAUN-BLANQUET und LONDO entwickelten Methodik mit Deckungsgraden in Prozent (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75, 100) wurden die Aufnahmen dokumentiert. Bei der Auswertung von Anteilen bestimmter Artencharakteristika der Tabelle 1 wurde neben den Anteilen der Artenliste (= Artenanteile), die Verteilung der Arten in der Tabelle (= Tabellenanteile) auch der Deckungsanteil (= Massenanteil) der Arten berücksichtigt.

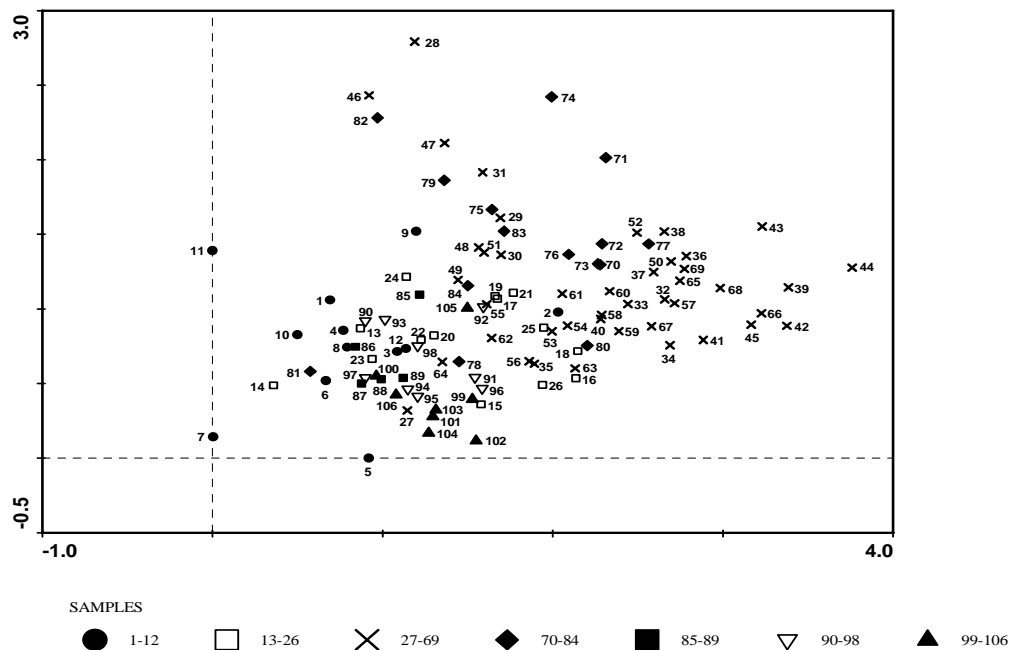


Abb. 2: DCA-Diagramm aller 106 Aufnahmen (1-12 kiesiges Substrat, 13-26 Übergang zu verdichtetem Boden, 27-69 Verdichteter Boden I, 70-84 Verdichteter Boden II, 85-89 Verdichteter Boden III, 90-98 Pflaster mit großen Lücken, 99-106 Pflaster mit geringen Lücken).

Fig. 2: The DCA-Graph of all 106 relevés (1-12 gravel substrate, 13-26 crossover to compacted soil, 27-69 compacted soil I, 70-84 compacted soil II, 85-89 compacted soil III, 90-98 flagstone with large gaps, 99-106 flagstones with small gaps).

In dieser Arbeit wurden die 106 Aufnahmen nach vorgefundenen Standortcharakteristika insbesondere des Substrates vorsortiert. Diese grobe Differenzierung gemäß des vorhandenen Substrates nach Pflaster, lehmigem Boden und Kies wurde teilweise durch DC-Analyse bestätigt. Bei der Ordination nach der DCA (Abb. 2) wurden prozentuale Daten als Quadratwurzel umgewandelt und Arten mit geringer Stetigkeit auch geringer gewertet. Die ersten beiden Achsen erklären 17 % der Variabilität. Die Tabelle von 106 Aufnahmen und 81 Arten hatte nur eine Felderbesetzung von knapp 10 %. Zur Feinanalyse wurde nach soziologischen Gesichtspunkten vor-

gegangen, mit der vorhandenen Literatur verglichen und auf der Basis der floristischen Ähnlichkeit wurden Gruppen zusammengestellt.

3. Ergebnisse und Diskussion

Trittpflanzengesellschaften sind nach NEZADAL (1978) die am deutlichsten in der Folge der Kultivierung von Landschaften anzutreffenden Pflanzengesellschaften. Die Ansiedlung und der Austausch von Diasporen in diesem Lebensraum sind relativ an die Aktivitäten des Menschen gebunden. Viele der in diesem Lebensraum vorkommenden Arten sind mittlerweile Kosmopoliten, wenn sie auch nur im näheren Umfeld des Menschen zu finden sind.

Für Neuseelands Flora sind derartige Lebensräume relativ neu und es gibt kaum Ähnlichkeit zu den dort vorhandenen natürlichen Bereichen. Die Einwanderung von Pflanzenarten seit der Besiedlung vor ca. 200 Jahren hat für eine rasante Zunahme von Arten gesorgt. Mittlerweile sind etwa die Hälfte der in Neuseeland vorkommenden Arten Neophyten (s. o.). Vorrangig ist deren Siedlungsgebiet in den durch den Menschen gestörten und auch zerstörten Arealen zu finden. Der Anteil von Arten, die auch schon ohne Aktivität des Menschen in Neuseeland vorkamen und heute in Tritt-Lebensräumen vorkommen, beträgt ca. 7 % (Abb. 3). In Tabelle 1 nimmt diese Gruppe zum Massenteil auf 4 % ab. Auch jene Arten, deren Heimat im weiteren Umfeld des Mittelmeeres liegt und die hier fast 70 % des Artenanteils bestreiten, nehmen über den Tabellenanteil mit 55 % zum Massenanteil auf unter 50 % ab. Die Anteile jener Arten, die in Afrika (südlich Sahara), in Nordamerika und Lateinamerika beheimatet sind, schwanken zwischen 7 % und 2 % und sind für diese Gesellschaft nur Begleiter. Anders verhalten sich jene sieben Arten mit übergreifender Herkunft (circumpolar, pantropisch und nördliche Hemisphäre). Ihr Umfang an der Gesellschaft steigt beim Massenanteil auf über 38 %. Hier dominieren Arten wie *Poa annua*, *Cynodon dactylon*, *Crassula decumbens* oder *Cerastium glomeratum*.

Die Vorsortierung bei der Erfassung in die Bereiche mit Pflaster, Kies oder verdichtetem Boden hat sich bei der tabellarischen Darstellung bewährt (Tab. 1). Ein geringer Austausch von Aufnahmen zwischen den Bereichen Kies und Boden war notwendig, um zu einer Sortierung in drei Hauptgruppen zu kommen. Aus dem Bereich der Aufnahmen mit gepflastertem Substrat mussten nur wenige Aufnahmen verschoben werden.

Arten, die übergreifend gut verteilt in fast allen Aufnahmen vorkommen, sind *Poa annua*, *Sagina procumbens* und *Polycarpon tetraphyllum*. Lediglich bei drei Aufnahmen fehlen alle drei dieser Arten.

Die Gruppe jener Bestände, deren Substrat vorrangig Kies und verdichteter Boden war, wird durch *Sagina apetala* und *Trifolium repens* sowie schwach durch *Crassula*

decumbens, *Spergularia rubra*, *Plantago lanceolata* und *Cynodon dactylon* bestimmt.

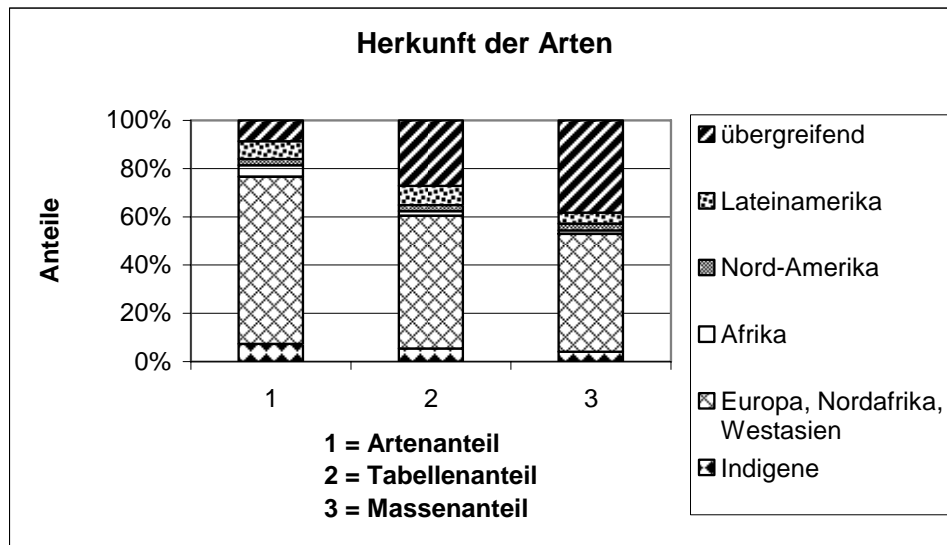


Abb. 3: Herkunft der Arten.

Fig. 3: Origin of the species.

Sonchus oleraceus und *Cardamine hirsuta* sind Arten, deren Vorkommen im Pflaster den besonderen Lebensraum der Lücken zwischen den Steinen nutzt. Die durchschnittliche Artenzahl ist in diesem Bereich mit 7,4 und auch der Bedeckungsgrad mit 14,4 % sehr gering. Mit noch geringeren Artenzahlen (durchschnittlich 5,5) und niedrigerem Deckungsgrad (7,8 %) warten die letzten acht Aufnahmen der Tabelle auf. Auch sie wurden im Bereich von gepflastertem Untergrund aufgenommen, jedoch war hier der Bewuchs in den Lücken sehr gering.

Innerhalb der ersten Hauptgruppe (Aufnahme 1 bis 89) ist die Artenzusammensetzung der bevorzugt auf kiesigem Substrat vorkommenden Arten (Aufnahme 1 bis 12) relativ schwach gegenüber den zwei anderen Untereinheiten charakterisiert: *Galium divaricatum*, *Lotus pedunculatus*, *Arctotheca calendula*, *Festuca ovina* agg., *Linaria purpurea*, *Ornithopus pinnatus* und *Lythrum hyssopifolium* verzeichnen hier den Schwerpunkt ihrer Vorkommen. Die durchschnittliche Artenzahl der ersten 12 Aufnahmen beträgt 8,3. Der Bedeckungsgrad liegt bei 16 %. Die Aufnahmen 13 bis 26 stellen einen Übergang zu den bevorzugt auf verdichtetem Boden vorkommenden Artengemeinschaften dar.

Tabelle nächste Seite:

Tab. 1: Trittvegetation in den untersuchten Städten Neuseelands.

Tab.1: Relevés of the vegetation on trampled aeras of the explored cities.

Laufende Nummerierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Aufnahmenummer pro Stadt	39	59	38	47	48	50	56	14	27	29	57	27	16	29	21	41	54	8	43	83	25	37	30	25	77	33	
Stadt	gl	gl	ha	ha	ha	ha	ha	ne	ne	ne	ne	wa	ma	na	hu	ta	ta	wa	gl	ha	na	na	ne	ta	gl	ma	
Fläche in m²	4	4	4	3	4	2	4	6	4	4	8	2	2	2	4	6	4	4	3	8	3	3	4	4	2	4	
Bedeckung, wenn < 100 %	15	20	12	25	8	12	15	20	15	25	5	20	20	25	10	30	40	8	25	15	30	25	20	15	40	15	
Artenanzahl pro Aufnahme	6	8	8	10	8	8	8	10	6	8	9	11	9	9	9	12	14	7	9	7	10	11	12	9	12	9	
Überwiegend auf Kies																											
<i>Galium divaricatum</i>	8			2	6	1	2	1					2	2												1	
<i>Lythrum hyssopifolium</i>	7	1					2			3			1	1								1			1		
<i>Arctotheca calendula</i>	6		1										1			1		1	2		1						
<i>Festuca ovina</i>	5	1										2	2			2								1			
<i>Linaria purpurea</i>	5				1		1						1	2							1						
<i>Lotus pedunculatus</i>	5					2		1	1	3	1																
<i>Ornithopus pinnatus</i>	5				8					2						2	1			5							
Überw. auf verdichtetem Boden																											
<i>Plantago major</i>	33																		3			2					
<i>Lolium perenne</i>	24														2			2									
<i>Soliva sessilis</i>	24															1	3	2	3				3	1			
<i>Cotula australis</i>	19												1								1	3	5			1	
<i>Matricaria discoidea</i>	19																								1		
<i>Polygonum aviculare</i>	18																										
<i>Gnaphalium coarctatum</i>	17														1							2					
<i>Plantago coronopus</i>	16																						2			12	
<i>Malva neglecta</i>	6																					2					
Auf Kies u. verdichtetem Boden																											
<i>Trifolium repens</i>	38				5				3			1	5			3	1		4	1			1				
<i>Sagina apetala</i>	31	3	5	2	1	2	3	1	1	2	10			8	4	2						1		1	3	5	
<i>Spergularia rubra</i>	14											2	5					10		2		1		2	8		
<i>Crassula decumbens</i>	13			3		1									4				3					1			
<i>Plantago lanceolata</i>	12														1	3			1	2		2	1				
<i>Cynodon dactylon</i>	10															15	5										
In Pflasterfugen																											
<i>Cardamine hirsuta</i>	7				1																						
<i>Sonchus oleraceus</i>	4																										
Begleiter																											
<i>Poa annua</i>	92	1	5	4		1		1	1	2	1	1	3	2			2	2	3	15	3	1	8	8	3	4	
<i>Sagina procumbens</i>	81	4	1	1		2	1	2	2	3	1	1	2	1			2		1	2		1	6	1	1	1	
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	55	6	2	1		2		1	3	2					8	4					5	1			2	1	
<i>Veronica arvensis</i>	39		1		2	1	1					1	1				1		1	1			1		1		
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>	23							1	1								1				3	2			1		
<i>Conyza albicans</i>	19																			1							
<i>Cerastium glomeratum</i>	16							1				1		1				1									
<i>Juncus ambiguus</i>	16		1					4											3					4			
<i>Aphanes arvensis</i>	15											1	1					2	2					1		1	
<i>Coronopus didymus</i>	11																				1			4			
<i>Crepis capillaris</i>	9					1				2																	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	8		1																								
<i>Medicago polymorpha</i>	8												1									10	2			2	
<i>Taraxacum officinale</i>	8																										
<i>Sporobolus africanus</i>	6			1															5							2	
<i>Rumex pulcher</i>	4																				1						
<i>Achillea millefolium</i>	3																	1	1								
<i>Anagallis arvensis</i>	3																										
<i>Bellis perennis</i>	3																										
<i>Carex divulsa</i>	3																										
<i>Erodium moschata</i>	3												1												1		
<i>Juncus tenuis</i>	3																									2	
<i>Lepidium ruderalis</i>	3										1						2						1				
<i>Paspalum dilatatum</i>	3											1													1		
<i>Senecio skirrhodon</i>	3																										
<i>Vulpia myuros</i>	3																										
<i>Agrostis capillaris</i>	2																										
<i>Amaranthus deflexus</i>	2																										
<i>Callitriche stagnalis</i>	2																										
<i>Geranium molle</i>	2																										
<i>Hypochaeris radicata</i>	2																										
<i>Modiola caroliniana</i>	2																										
<i>Polygonum plebejum</i>	2																										
<i>Polygala gallica</i>	2																										
<i>Silene gallica</i>	2																										
<i>Sisymbrium officinale</i>	2																										
<i>Spergularia marina</i>	2																										
<i>Trifolium campestre</i>	2																										
<i>Trifolium dubium</i>	2																										
<i>Trifolium subterraneum</i>	2																										
<i>Viola arvensis</i>	2																										

Folgende Arten je einmal in: Aufnahme 3: Ranunculus sardus (2), Aufnahme 4: Setaria viridis (1); Aufnahme 11: Oxalis exilis (1); Aufnahme 21: Lobularia maritima (2); Aufnahme 28: Leptinella dioica (1); Aufnahme 37: Holcus lanatus (2), Cotula coronopifolia (3); Aufnahme 39: Pennisetum claudetinum (5); Aufnahme 45: Dactylis glomerata (5); Aufnahme 51: Picris echioides (1), Trifolium fragiferum (2); Aufnahme 61: Trifolium arvense (1); Aufnahme 70: Trifolium ornithopoides (5); Aufnahme 79: Veronica serpyllifolium (1); Aufnahme 80: Medicago minima (3); Aufnahme 83: Hydrocotyle heteromeria (1); Aufnahme 94: Medicago lupulina (1)

Legende: gl = Gisborne, ha = Hamilton, hu = Hutt, ma = Masterton, na = Napier, ne = New Plymouth, pa = Palmerston North, ro = Rotorua, ta = Taupo, wa = Wanganui, we = Wellington

(1. Fortsetzung Tab. 1)

Laufende Nummerierung	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
Aufnahmenummer pro Stadt	44	4	29	50	19	19	22	55	88	22	76	26	34	31	18	20	36	57	59	62	60	4	36	65	71	76	8	
Stadt	hu	ma	ma	na	na	ro	ta	ta	we	gl	gl	ha	ha	hu	ma	ma	ma	ma	ma	ma	na	ne	ne	ne	pa	pa	ro	
Fläche in m²	4	4	4	2	2	5	3	3	4	4	2	6	4	2	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	6	4	4	
Bedeckung, wenn < 100 %	12	20	25	25	20	15	20	10	30	20	30	20	20	40	20	35	8	60	40	50	20	50	30	50	25	20	20	
Artenanzahl pro Aufnahme	9	8	8	7	7	11	7	8	10	8	9	6	8	6	7	13	5	6	5	6	7	6	7	5	16	11	4	
Überwiegend auf Kies																												
<i>Galium divaricatum</i>																												
<i>Lythrum hyssopifolium</i>																												
<i>Arctotheca calendula</i>																												
<i>Festuca ovina</i>																												
<i>Linaria purpurea</i>																												
<i>Lotus pedunculatus</i>																												
<i>Ornithopus pinnatus</i>																												
Überw. auf verdichtetem Boden																												
<i>Plantago major</i>																												
<i>Lolium perenne</i>																												
<i>Soliva sessilis</i>																												
<i>Cotula australis</i>																												
<i>Matricaria discoidea</i>																												
<i>Polygonum aviculare</i>																												
<i>Gnaphalium coarctatum</i>																												
<i>Plantago coronopus</i>																												
<i>Malva neglecta</i>																												
Auf Kies u. verdichtetem Boden																												
<i>Trifolium repens</i>																												
<i>Sagina apetala</i>																												
<i>Spergularia rubra</i>																												
<i>Crassula decumbens</i>																												
<i>Plantago lanceolata</i>																												
<i>Cynodon dactylon</i>																												
In Pflasterlugen																												
<i>Cardamine hirsuta</i>																												
<i>Sonchus oleraceus</i>																												
Begleiter																												
<i>Poa annua</i>																												
<i>Sagina procumbens</i>																												
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>																												
<i>Veronica arvensis</i>																												
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>																												
<i>Conyza albicans</i>																												
<i>Cerastium glomeratum</i>																												
<i>Juncus ambiguus</i>																												
<i>Aphanes arvensis</i>																												
<i>Coronopus didymus</i>																												
<i>Crepis capillaris</i>																												
<i>Capsella bursa-pastoris</i>																												
<i>Medicago polymorpha</i>																												
<i>Taraxacum officinale</i>																												
<i>Sporobolus africanus</i>																												
<i>Rumex pulcher</i>																												
<i>Achillea millefolium</i>																												
<i>Aragallis arvensis</i>																												
<i>Belvis perennis</i>																												
<i>Carex divulsa</i>																												
<i>Erodium moschata</i>																												
<i>Juncus tenuis</i>																												
<i>Lepidium ruderae</i>																												
<i>Paspalum dilatatum</i>																												
<i>Senecio skirrhodon</i>																												
<i>Vulpia myurus</i>																												
<i>Agrostis capillaris</i>																												
<i>Amaranthus deflexus</i>																												
<i>Callitriche stagnalis</i>																												
<i>Geranium molle</i>																												
<i>Hypochaeris radicata</i>																												
<i>Modiola caroliniana</i>																												
<i>Polygonum plebejum</i>																												
<i>Silene gallica</i>																												
<i>Sisymbrium officinale</i>																												
<i>Spergularia marina</i>																												
<i>Trifolium campestre</i>																												
<i>Trifolium dubium</i>																												
<i>Trifolium subterraneum</i>																												
<i>Viola arvensis</i>																												

Plantago major, *Lolium perenne* und *Soliva sessilis* sind die drei vorrangig auf verdichteten Böden vorkommenden Arten. Weitere Arten dieser Gruppe (Aufnahme 13 bis 89) sind *Cotula australis*, *Matricaria discoidea*, *Polygonum aviculare*, *Gnaphalium coarctatum*, *Plantago coronopus* und *Malva neglecta*. Nur bei fünf der Aufnahmen treten keine der zuvor beschriebenen neun Arten auf. Ihre Zugehörigkeit wird nur durch die sehr gering ausgeprägte Anwesenheit von *Trifolium repens*, *Sagina*

2. Fortsetzung Tab. 1

Laufende Nummerierung	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
Aufnahmenummer pro Stadt	13	24	41	13	16	47	4	42	45	52	6	23	24	54	74	15	57	71	5	51	1	26	40	40	52	62	35	
Stadt	ro	ro	ro	la	la	la	wa	wa	wa	wa	we	we	we	we	we	gl	we	we	we	ro	ro	na	ma	hu	ha	ha	we	
Fläche in m²	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	8	4	4	4	4	2	35	2	10	8	2	2	4	5	4	4	4	
Bedeckung, wenn < 100 %	20	15	20	40	12	25	15	15	15	40	50	20	20	20	50	10	35	20	20	40	15	45	25	30	15	15	20	
Artenanzahl pro Aufnahme	5	10	10	11	10	6	7	9	5	10	8	10	11	6	6	8	8	6	5	5	7	9	7	5	6	11	6	
Überwiegend auf Kies																												
<i>Galium divaricatum</i>																												
<i>Lythrum hyssopifolium</i>																												
<i>Arctotheca calendula</i>																												
<i>Festuca ovina</i>																												
<i>Linaria purpurea</i>																												
<i>Lotus pedunculatus</i>																												
<i>Ornithopus pinnatus</i>																												
Überw. auf verdichtetem Boden																												
<i>Plantago major</i>		1	1				1	1		8		1	1		2	1		3	4		1		1	2		1		
<i>Lolium perenne</i>				2	3					10	15	5	4	3	5							2	2	15				
<i>Soliva sessilis</i>	3	1		1	1					2	2	2								8	2				1	1		
<i>Cotula australis</i>										1												1					4	
<i>Matricaria discoidea</i>					1		8	1	2	1													4		4			
<i>Polygonum aviculare</i>		2	1	2		8		3	2	2			1				1											
<i>Gnaphalium coarctatum</i>	1	1	1										1			1			1	2			2		2		2	
<i>Plantago coronopus</i>										10	1	3	12			15			1								12	
<i>Malva neglecta</i>							1														1							
Auf Kies u. verdichtetem Boden																												
<i>Trifolium repens</i>		1	2		1		1	2	1		3	2	5	2	3													
<i>Sagina apetala</i>				8								1	2															
<i>Spergularia rubra</i>		1		3								1																
<i>Crassula decumbens</i>				5	1											1												
<i>Plantago lanceolata</i>			1			1	1																					
<i>Cynodon dactylon</i>	2		3			2				8																		
In Pflasterfugen																												
<i>Cardamine hirsuta</i>																												
<i>Sonchus oleraceus</i>																												
Begleiter																												
<i>Poa annua</i>	8	4	10	5	1	12	2	3	10	3	5	10	8	1	40	2	8	12	15	25	7	2		15	6	4	2	
<i>Sagina procumbens</i>		4	1	4	2	2		1		1		1	1		1	4	8	1	1		1		1	2	2	1		
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>			2											2		2		5				8				1	1	
<i>Veronica arvensis</i>					1				1						1						4					1		
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>								1											1	1	1							
<i>Coryza albicans</i>								1								1												
<i>Cerastium glomeratum</i>		1											1				1											
<i>Juncus ambiguus</i>					6	1						2						1							2			
<i>Aphanes arvensis</i>					1	2																				1		
<i>Coronopus didymus</i>									1													2						
<i>Crepis capillaris</i>																												
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				1																				1				
<i>Medicago polymorpha</i>											2	1										2					1	
<i>Taraxacum officinale</i>																												
<i>Sporobolus africanus</i>													1								1		1					
<i>Rumex pulcher</i>																												
<i>Achillea millefolium</i>																												
<i>Anagallis arvensis</i>																												
<i>Bellis perennis</i>																2											1	
<i>Carex divulsa</i>			1																								1	
<i>Erodium moschata</i>				1																								
<i>Juncus tenuis</i>	8																											
<i>Lepidium ruderales</i>																												
<i>Paspalum dilatatum</i>																						5						
<i>Senecio skirrhodon</i>								1																				
<i>Vulpia myurus</i>																												
<i>Agrostis capillaris</i>																									1			
<i>Amaranthus deflexus</i>																												
<i>Callitriche stagnalis</i>																												
<i>Geranium molle</i>														2						1								
<i>Hypochaeris radicata</i>																												
<i>Modiola caroliniana</i>																												
<i>Polygonum plebejum</i>																												
<i>Silene gallica</i>																												
<i>Sisymbrium officinale</i>								1																				
<i>Spergularia marina</i>											15												25					
<i>Trifolium campestre</i>																												
<i>Trifolium dubium</i>																												
<i>Trifolium subterraneum</i>																												
<i>Viola arvensis</i>																												

apetala und *Crassula decumbens* belegt. Diese Gruppierung, bevorzugt auf verdichtetem, offenem Boden vorkommend, hat den höchsten Bedeckungsgrad von 24,6 %. Die Durchschnittsartenzahl beträgt hier 7,6.

Ein Versuch, diese Aufnahmen auf die Verbände *Polygonion avicularis* und *Polycarpon tetraphylli* aufzuteilen, ist nicht sehr sinnvoll; kommen doch beide als charakte-

(3. Fortsetzung Tab. 1)

[illegible]

ristische Arten in den vorgestellten Aufnahmen vielfach nebeneinander vor. Die in Europa auf einen mediterranen und einen im temperaten Europa angesiedelten Verband (CARNI & MUCINA 1998, BRANDES 1987) aufgeteilten Trittgemeinschaften finden in Neuseeland nichts Vergleichbares. Klimatisch gesehen ist Neuseeland eher mit einem nördlichen Italien mit über das ganze Jahr relativ gleichmäßig verteilten Niederschlägen zu vergleichen.

Vorrangig sind in dieser Gesellschaft Arten vertreten, die als einjährig angesehen werden. Gut 60 % der Arten zählen zu dieser Gruppe. Tabellenanteil und Massenanteil nehmen von knapp 70 % auf 75 % zu.

Um sich neben der tabellarischen Erfassung und der daraus abgeleiteten Bearbeitung der artenspezifischen Charakteristika auch einen Eindruck vom Aussehen dieser Bestände zu machen, sind drei Fotos (Abb. 4-6) angefügt.

Diese Darstellung der Trittvegetation in einigen Städten Neuseelands soll ein Beitrag sein für die Dynamik der durch anthropogene Beeinflussung entstandenen Lebensräume. Ein Arteninventar aus den verschiedensten Teilen der Welt charakterisiert hier einen allseits bekannten Nutzungstyp. Der Hauptanteil in diesen Gesellschaften wird von bekannten Arten der mediterranen und temperaten Bereiche Mitteleuropas gestellt. Einige wenige pantropische Arten wie auch Vertreter aus Afrika und Südamerika beteiligen sich an diesem Lebensraum. Es bleibt zu beobachten, in wie weit diese hier in Mitteleuropa noch wenig bekannten Arten in der nächsten Zeit unsere Tritt-Gesellschaften bereichern.

Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Textes und für Vorschläge zur Optimierung gilt unser Dank den Kollegen Prof. Dr. W. Nezadal, Erlangen und Dr. H. Fischer, Röttenbach. Bei R. A. van Essen, Massey University, Palmerston North, New Zealand bedanken wir uns für die Karte der Abbildung 1.

Zusammenfassung

Während des neuseeländischen Frühlings (September bis November) 2003 wurden in 11 Städte der Nordinsel Neuseelands (Gisborne, Hamilton, Lower Hutt, Masterton, Napier, New Plymouth, Palmerston North, Roturoa, Taupo, Wanganui and Wellington) die Trittvegetation anhand von 106 Aufnahmen erfasst. In der Vegetationstabelle mit insgesamt 81 Arten kommt es in Abhängigkeit des Substrates zu einer Differenzierung von drei Hauptgruppen:

1. Verfestigte Oberfläche mit Kies und verdichtetem Boden und deren Übergänge
2. Pflaster mit ausreichenden Lücken für Pflanzenwuchs
3. Pflaster fast lückenlos sowie Betonböden mit Rissen und Aufbrüchen

Die meisten der vorgefundenen Arten (93 %) sind nicht in Neuseeland heimisch. Verglichen mit den Trittgesellschaften in Europa zeigen sich Ähnlichkeiten zu den Vorkommen des mediterranen und temperaten Bereichs.

Literatur

- BRANDES, D. (1987): Zur Kenntnis der Ruderalvegetation des Alpensüdrandes. – *Tuexenia*, 7: 121-138.
- BRUCE, R., POPAY, I., CHAMPION, P., JAMES, T. & RAHMAN, A. (1998): An illustrated Guide to Common Weeds of New Zealand. – Canterbury, New Zealand: 282 S.

- CARNI, A. & MUCINA, L. (1998): Vegetation of trampled soil dominated by C4 plants in Europe. – *Journal of Vegetation Science*, 9: 45-56.
- EDGAR, E. & CONNOR, H. E. (2002): *Flora of New Zealand Vol. V: Graminae*. – Lincoln, New Zealand: 650 S.
- ESLER, A. E. (1988): Naturalisation of plants in urban Auckland, New Zealand. 5. Success of the alien species. – *New Zealand Journal of Botany*, 26: 565-584.
- HARRINGTON, K. (2000): *Weeds of Lawns and Sports Turf*. – Palmerston North, New Zealand: 56 S.
- HEALY, A. J. & EDGAR, E. (1980): *Flora of New Zealand Vol. III: Adventive Cyperaceous, Petalous & Spathaceous Monocotyledons*. – Wellington, New Zealand. 220 S.
- NEZADAL, W. (1978): Ruderalpflanzengesellschaften der Stadt Erlangen Teil 1: Trittpflanzengesellschaften. – *Hoppea*, 37: 309-335.
- SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. – *Ber. Landwirtsch.*, 50: 112-139.
- UPRITCHARD, E. A. (1997): *A Guide to the Identification of New Zealand Common Weeds in Colour*. – Rotorua, New Zealand: 127 S.
- WARDLE, P. (1991): *Vegetation of New Zealand*. – Cambridge University Press, England: 672 S.
- WEBB, C. J., SYKES, W. R. & GARNOCK-JONES, P. J. (1988): *Flora of New Zealand Vol. IV: Naturalised Pteridophytes, Gymnosperms, Dicotyledons*. – Christchurch, New Zealand: 1363 S.

Internetquelle:

<http://nzflora.landcareresearch.co.nz/>.

Anschriften:

Prof. Dr. Ullrich Asmus
 FH Weihenstephan Abt. Triesdorf
 Fakultät Umweltsicherung
 D-91746 Weidenbach
ullrich.asmus@fh-weihenstephan.de

G. L. Rapsom
 Ecology Group, Institute of Natural Resources
 Massey University
 Palmerston North
 New Zealand
g.rapsom@massey.ac.nz

Abbildungen 4 bis 6 folgen auf der nächsten Seite.



Abb. 4: *Crassula decumbens*, *Sagina apetala* und *Polycarpon tetraphyllum* auf kiesigem Substrat.

Fig. 4: *Crassula decumbens*, *Sagina apetala* and *Polycarpon tetraphyllum* with gravel substrate.



Abb. 5: *Coronopus didymus* und *Modiola caroliniana* auf verdichtetem Boden.

Fig. 5: *Coronopus didymus* and *Modiola caroliniana* with compacted soil.



Abb.6: *Soliva sessilis*, *Aphanes arvensis*, *Polycarpon tetraphyllum* und *Poa annua* am Wegrand.

Fig. 6: *Soliva sessilis*, *Aphanes arvensis*, *Polycarpon tetraphyllum* and *Poa annua* on wayside.